

610 105



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 1 155 768 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
21.11.2001 Patentblatt 2001/47

(51) Int Cl.7: **B23K 26/34, C23C 24/10**

(21) Anmeldenummer: 01110209.2

(22) Anmeldetag: 25.04.2001

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

(72) Erfinder: **Neubach, Stefan, Dipl.-Ing.**  
**91128 Schwabach (DE)**

(74) Vertreter: **Schuhmann, Albrecht**  
**c/o Merten & Pfeffer,**  
**Allersberger Strasse 185**  
**90461 Nürnberg (DE)**

(30) Priorität: 19.05.2000 DE 10024155

(71) Anmelder: **Die Lux Diamantwerkzeuge GmbH &  
Co. KG**  
**91128 Schwabach (DE)**

(54) **Schneidkörper für Schneidwerkzeuge wie Trennscheiben**

(57) Schneidkörper für Schneidwerkzeuge, wie Trennscheiben, Bohrkronen Schleifwerkzeuge und dergleichen, bestehend aus einer durch ein Guß- oder Schmelzsprühverfahren auf einen Bereich des Außenumfangs eines Grundkörpers der Trennscheibe aufbrachten Metallmatrix, in der Hartstoffpartikel in einer

Schmelzlegierung aus einer Bronze mit einem benetzungsfördernden metallischen Mittel eingebunden sind, wobei die Schmelzlegierung einen Anteil von 1 - 40 Gewichtsprozent eines weiteren Metalls oder eines Metalloxydes enthält, dessen Dichte weniger als 10% von der Dichte der übrigen Schmelzlegierung abweicht.

**EP 1 155 768 A2**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Schneidkörper für Schneidwerkzeuge wie Trennscheiben, Bohrkronen, Schleifwerkzeuge oder dergleichen mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

[0002] Trennscheiben bestehen aus einem Grundkörper aus Stahl mit im wesentlichen kreisförmigen Außenumfang, sowie einer zentralen Bohrung zur Aufnahme an einem Schneidgerät. Die Trennscheiben sind außen durch regelmäßige Einkerbungen segmentiert, wobei auf den Segmenten Hartstoffe enthaltende Schneidkörper angeordnet sind. In jüngerer Zeit werden diese Schneidkörper mittels Laserstrahltechnik aufgeschmolzen. Aus der DE-A-195 20 149 ist ein solches Verfahren bekannt, bei dem Schneidkörper aus Bronze und Hartstoffen mittels eines gepulsten Nd:YAG-Lasers auf einen Grundkörper aufgeschmolzen werden. Aus der DE-A-199 44 214 ist es bekannt, Titan als benetzungsförderndes Mittel zur gleichmäßigeren Verteilung von Diamantkörnern in der Schmelze einzusetzen, sowie zwischen dem Grundkörper und dem Schneidkörper eine Zwischenschicht aus Kupfer vorzusehen, um die Haftfestigkeit des Schneidkörpers auf dem Grundkörper zu erhöhen.

[0003] Das Aufschmelzen der Schneidkörper hat gegenüber dem früher weit verbreiteten Verfahren des Aufsinterns einer Mischung aus Diamanten und Metallpulverpartikeln (Kobalt, Eisen oder Nickel) den Vorteil, daß die Metallmatrix eine wesentlich größere Haltekraft für die Diamanten aufweist. Als nachteilig wirkt sich bei dem Schmelzverfahren der Dichteunterschied des Hartstoffes (z.B. Diamant 3,5 g/cm<sup>3</sup>) und der Metallschmelze (z.B. Kupfer bei 1200° 7,85 g/cm<sup>3</sup>) aus. Durch Auftrieb und Schmelzbadkonvektion schwimmen die Diamanten auf der Metallschmelze auf und führen nach der Erstarrung zu einem Schneidkörperaufbau mit einem hohen Anteil von Diamantkörnern in Richtung auf die Oberfläche. Solche Schneidkörper sind für den praktischen Einsatz nachteilig, da sie aufgrund der zu hohen Diamantenoberflächenkonzentration zu hart wirken.

[0004] Ein Lösung dieses Problems könnte in einer sehr kurzen Erstarrungszeit liegen, was aufwendig wäre und in der Massenfertigung nicht verwirklicht werden kann. Ein anderer Lösungsansatz sieht gemäß der WO 98/15672 vor, daß der Grundkörper während der Erstarrungszeit der Schmelze entgegengesetzt zur Schwerkrafttrichtung bewegt wird und die Oberflächennormale des Grundkörpers und die Schwerkrafttrichtung einen Winkel von 80° bis 90° einschließen. Abgesehen von der damit einhergehenden Einschränkung der Verfahrenswege verhindert dieser Ansatz insbesondere bei hohen Aufbringungsgeschwindigkeiten von über 150 mm/min und niedrigviskosen Metallschmelzen die Auftriebsbewegung der Diamantkörner nur unvollständig und die Schmelzbadkonvektion überhaupt nicht.

[0005] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, einen Schneidkörper für Schneidwerkzeuge wie Trennscheiben zu schaffen, bei dem die Verteilung der Hartstoffpartikel optimiert ist und zu dessen Herstellung keine aufwendigen Verfahrensschritte nötig sind.

[0006] Diese Aufgabe wird mit den im kennzeichnenden Teils des Anspruchs 1 genannten Merkmalen gelöst. Fortbildungen und vorteilhafte Ausführungen der Erfindung sind in den weiteren Ansprüchen umfaßt.

[0007] Erfindungsgemäß ist ein Schneidkörper für Schneidwerkzeuge, wie Trennscheiben und dergleichen, bestehend aus einer durch ein Guß- oder Schmelzsprühverfahren auf einen Bereich des Außenumfangs eines Grundkörpers der Trennscheibe aufgetragenen Metallmatrix, in der Hartstoffpartikel in einer Schmelzlegierung aus einer Bronze mit einem benetzungsfördernden metallischen Mittel eingebunden sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Schmelzlegierung einen Anteil von 1 - 40 Gewichtsprozent eines weiteren Metalls oder eines Metalloxydes enthält, dessen Dichte weniger als 10% von der Dichte der übrigen Schmelzlegierung abweicht.

Nach der bevorzugten Ausführung der Erfindung ist das weitere Metall Chrom und das benetzungsfördernde Mittel Titan. Die Hartstoffpartikel bestehen ganz oder teilweise aus Diamant, wobei als weiterer Hartstoffanteil Wolframcarbid vorhanden ist.

[0008] Vorzugsweise besteht der Schneidkörper aus

- 44 - 93 Gew.-% einer Bronze,
- 5 - 30 Gew.-% Titan,
- 1.40 Gew.-%, vorzugsweise 4 - 20 Gew.-% Chrom, und
- 1 - 50 Gew.-% Hartstoffen

besteht.

[0009] Der Schneidkörper wird mittels eines Laserstrahls auf einen Grundkörper aus Stahl aufgeschmolzen, wobei zwischen dem Schneidkörper und dem Grundkörper vorteilhafterweise eine metallische Zwischenschicht ohne einen Anteil eines benetzungsfördernden metallischen Mittels angeordnet ist.

[0010] Ein Verfahren zum Herstellen von Schneidkörpern auf Schneidwerkzeugen nach einem der vorhergehenden Ansprüche ist durch die Schritte gekennzeichnet:

- Bereitstellen eines Grundkörpers in einer Kokille und ggf. Aufbringen einer metallischen Zwischenschicht durch Aufschmelzen mittels eines Laserstrahls,

# EP 1 155 768 A2

- Mischen der als Pulver vorliegenden Bestandteile des Schneidkörpers:
- Aufbringen der Mischung und Aufschmelzen der Mischung mittels eines Laserstrahls.

[0011] Das Chrompulver wird zusammen mit dem Bronze-Titanpulver aufgeschmolzen und zusammen mit den Diamantkörnern auf den Stahlgrundkörper aufgesprüht. Bei der sofort einsetzenden Abkühlung der Schmelze fallen kleine, feinverteilte Chromprimärkristalle in der Schmelze aus. Da die Dichte von festem Chrom mit  $7,2 \text{ g/cm}^3$  in etwa der Schmelzendichte entspricht, kommt es weder zu einer Auftriebs- noch Absetzbewegung der sich ausscheidenden Chrompartikel. Durch den mit zunehmender Abkühlung zunehmenden Chrom-Feststoffanteil kommt es zu einer deutlichen Erhöhung der Schmelzenviskosität, wodurch die Auftriebs- und Konvektionsbewegung der Diamantkörner erschwert wird. Darüber hinaus kommt es bei zunehmender Ausscheidung der sehr feinen Chromprimärkristalle (typischerweise  $< 5 \mu$ ) zu einer Netzwerkbildung, die ebenfalls die Auftriebs- und Konvektionsbewegung der Diamanten behindert.

[0012] Nach vollständiger Erstarrung der gesamten Schmelze liegt in einem Verbund aus Chrompartikelnetzwerk und Kupfer-Zinn-Titan-Grundbindung eine weitgehend gleichmäßige Diamantkörnerverteilung vor. Wie in Tests festgestellt wurde, beeinflusst das feinverteilte Chrompartikelnetzwerk das Schneid- oder Verschleißverhalten der Schneidkörper in keiner Weise negativ.

[0013] Im folgenden werden beispielhaft einige Mischungsrezepturen für die Schneidkörper aufgeführt:

1.

Gew.-%	Stoff	Lieferant	Spezifizierung
76,37	Bronze 25 GR 80/20	Poudmet	80% Cu 20% Sn
8,38	Titan-Metallpulver $< 75 \mu$	GfE	100% Ti
13,80	Chrompulver, elektrolyt.	GfE	100% Cr
1,45	Diamant, Korngröße 300-420 $\mu\text{m}$	de Beers	SDB 1085

2.

Gew.-%	Stoff	Lieferant	Spezifizierung
66,20	Bronze 25 GR 80/20	Poudmet	80% Cu 20% Sn
7,30	Titan-Metallpulver $< 75 \mu$	GfE	100% Ti
11,60	Chrompulver, elektrolyt.	GfE	100% Cr
14,50	Wolframcarbid $5 \mu\text{m}$	Eurotungstene	6,15% C 93,8% W
1,40	Diamant, Korngröße 300-420 $\mu\text{m}$	de Beers	SDB 1085

3.

Gew.-%	Stoff	Lieferant	Spezifizierung
83,20	Bronze 25 GR 80/20	Poudmet	80% Cu 20% Sn
9,50	Titan-Metallpulver <75 $\mu$	GfE	100% Ti
4,70	Chrompulver, elektrolyt.	GfE	100% Cr
2,90	Diamant, Korngröße 300-420 $\mu$ m	de Beers	SDB 1085

4.

Gew.-%	Stoff	Lieferant	Spezifizierung
72,20	Vorlegiertes Pulver KMA Ti90	K-Mat	13% Sn 9% Ti 78% Cu
19,40	Chrompulver, elektrolyt.	GfE	100% Cr
2,90	Diamant, Korngröße 300-420 $\mu$ m	de Beers	SDB 1085

#### Patentansprüche

1. Schneidkörper für Schneidwerkzeuge, wie Trennscheiben, Bohrkronen Schleifwerkzeuge und dergleichen, bestehend aus einer durch ein Guß- oder Schmelzsprühverfahren auf einen Bereich des Außenumfangs eines Grundkörpers der Trennscheibe aufgetragenen Metallmatrix, in der Hartstoffpartikel in einer Schmelzlegierung aus einer Bronze mit einem benetzungsfördernden metallischen Mittel eingebunden sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Schmelzlegierung einen Anteil von 1 - 40 Gewichtsprozent eines weiteren Metalls oder eines Metalloxydes enthält, dessen Dichte weniger als 10% von der Dichte der übrigen Schmelzlegierung abweicht.
2. Schneidkörper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das weitere Metall Chrom ist.
3. Schneidkörper nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das benetzungsfördernde Mittel Titan ist.
4. Schneidkörper nach Anspruch 2 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Hartstoffpartikel ganz oder teilweise aus Diamant bestehen.
5. Schneidkörper nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß als weiterer Hartstoffanteil Wolframcarbide vorhanden ist.
6. Schneidkörper nach Anspruch 4 oder 5,

dadurch gekennzeichnet,  
daß der Schneidkörper aus

44 - 93 Gew.-% einer Bronze,  
5 - 30 Gew.-% Titan,  
1. 40 Gew.-% Chrom, und  
1 - 50 Gew.-% Hartstoffen

besteht.

7. Schneidkörper nach Anspruch 5,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Anteil an Chrom zwischen 4 und 20 Gewichtsprozent beträgt.
8. Schneidkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Schneidkörper mittels eines Laserstrahls aufgeschmolzen ist.
9. Schneidkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Grundkörper aus Stahl besteht.
10. Schneidkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß zwischen dem Schneidkörper und dem Grundkörper eine metallische Zwischenschicht ohne einen Anteil  
eines benetzungsfördernden metallischen Mittels angeordnet ist.
11. Verfahren zum Herstellen von Schneidkörpern auf Schneidwerkzeugen nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
gekennzeichnet durch die Schritte:
  - Bereitstellen eines Grundkörpers in einer Kokille und ggf. Aufbringen einer metallischen Zwischenschicht  
durch Aufschmelzen mittels eines Laserstrahls,
  - Mischen der als Pulver vorliegenden Bestandteile des Schneidkörpers:
  - Aufbringen der Mischung und Aufschmelzen der Mischung mittels eines Laserstrahls.